

морозостойкостью. Так, для упрочнения металлов разработан взрывчатый состав [3] с повышенными деформационными и прочностными характеристиками при пониженных температурах (-50°C) на основе устаревших баллиститных порохов при сохранении детонационной способности на уровне технических требований. Взрывчатый состав, включающий коллоксилин, нитроглицерин, гексоген, централит и сенсibilизатор, отличающийся тем, что он дополнительно содержит баллиститный порошок, динитродидиэтиленгликоль и динитратдидиэтанолнитроамин, технологическую добавку - индустриальное масло, а в качестве сенсibilизатора он содержит алюминиевую пудру. Нами была использована для приготовления взрывчатого состава "крошка" утилизируемого баллиститного пороха с калорийностью не менее 900 ккал/кг (из артиллерийских порохов по ОСТ В84-1943-81, БРТТ по ОСТ В84-439-82, измельченных до размеров частиц 1-4 мм). Утилизация баллиститных порохов и топлив производится по причине истекшего срока хранения и по причине расснаряжения снятых с вооружения боеприпасов.

1. Мурр Л.Е. Микроструктура и механические свойства металлов и сплавов после нагружения ударными волнами: Ударные волны и явления высокоскоростной деформации металлов. – М.: Металлургия, (1985).
2. Крупин А.В., Соловьев В.Я., Попов Г.С., Кръстев М.Р. Обработка металлов взрывом. — М.: Металлургия, (1991).
3. Взрывчатый состав: патент РФ № 2197454, МПК C06B 25/26/ Косточко А.В., Смола Е.Б., Вахитова Т.Т., Куртаева Ф.Н., Рудаков В.В; заявитель и патентообладатель: Казанский государственный технологический университет.- публ. 20.03.2010 г

ПРОЦЕССЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИФФУЗИИ И КОНВЕКЦИИ В КОАКСИАЛЬНОМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМ РЕАКТОРЕ

Желовицкая А.В.

Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева, Казань, Россия

E-mail: vs.alla@mail.ru

PROCESSES OF MOLECULAR DIFFUSION AND CONVECTION IN A COAXIAL ELECTROCHEMICAL REACTOR

Zhelovitskaya A.V.

Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev, Kazan, Russia

Annotation. The review of processes of molecular diffusion and convection in a coaxial electrochemical reactor is provided.

Одним из подходов, позволяющих существенно менять соотношение и параметры электродных процессов является манипулирование величиной плотности тока [1, 2]. Изменение геометрических характеристик электродов и их соотношения позволяет управлять скоростью электрохимических процессов на электродах и реализовывать разные механизмы электро- и массопереноса [1]. Исходными посылками в этом случае будут: существенная разница площадей электродов. Ток электролиза при этом близок к предельным токам массообмена [1]. При наличии фонового электролита можно пренебречь миграцией в электрическом поле. В этом случае массоперенос будет определяться конвективной диффузией [1-5].

В традиционных электрохимических реакторах с пористой диафрагмой и плоскопараллельными вертикальными электродами перенос кислорода от анода к катоду сопряжен с ощутимыми энергетическими и материальными потерями [1]. Кроме того, поры диафрагмы забиваются взвешенными веществами различного происхождения, что приводит в дальнейшем к росту сопротивления и энергетическим затратам. В этой связи целесообразно реализовать процесс в коаксиальном бездиафрагменном электрохимическом реакторе [1-5]. Выбор реактора объясняется более симметричным распределением электрического поля при существенной разнице площадей электродов. При этом скорость процесса на центральном электроде - катоде будет много больше скорости процесса на периферийном электроде.

На практике большинство электрохимических процессов идет по диффузионной кинетике, поэтому за основу принята диффузионная модель. В ее основе лежит допущение, что структура потока описывается уравнением молекулярной диффузии. Параметром модели является коэффициент продольного перемешивания (коэффициент конвективной диффузии). Поскольку перенос вещества от центрального электрода посредством молекулярной диффузии в коаксиальном реакторе осуществляется на небольшое расстояние ($\sim 1,0$ мм), она будет играть роль лишь в начальный период (до 10 с), а, следовательно, ею можно пренебречь. В дальнейшем перенос вещества на значительное расстояние будет обусловлен конвекцией. В случае центрального узкоцилиндрического электрода динамика процесса будет определяться конвекцией и конвективной диффузией. Заполнение объема реактора продуктами электрохимической реакции центрального электрода происходит в направлении от центра к периферии, сверху вниз (рис. 1). Так как движение потока раствора в коаксиальном реакторе имеет сложный характер, то условно его можно разбить на две части. Первая часть - ось z (характеризует направление конвективного потока в продольном направлении и отражает продольную конвекцию ($v_C \downarrow$)) и конвективную диффузию ($D \frac{dC}{dz} \downarrow$), вторая – ось r отражает направление конвективного потока в радиальном направлении – радиальная конвекция ($v_C \rightarrow$).

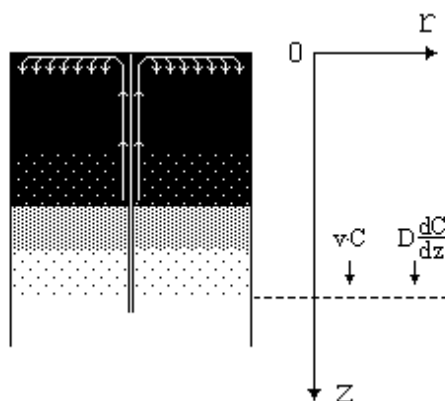


Рис. 1. Направление радиальной, продольной конвекций и конвективной диффузии

1. Желовицкая А.В., Дресвянников А.Ф. // Вестник Казанского гос. технич. ун-та, №3, С. 111-117, (2013).
2. Дресвянников А.Ф., Желовицкая А.В. // Вестник Казанского гос. технол. ун-та, Т.15, №23, С. 74-77, (2012).
3. Хейфец, Л. И. // Электрохимия, Т. 25, № 1, С. 3- 33, (1989).
4. Пат. Российская Федерация, МПК⁶ С 02 F 1/461 / Бахир В.М., Задорожный Ю.Г.; №94019403/25; опубл. 10.05.97
5. Пат. Российская Федерация, МПК7 С 02 F1/461 / Бахир В.М., Задорожный Ю.Г.; №98119669/12; опубл. 27.07.00

ПОЛУЧЕНИЕ ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ «МИКРОПОРОШОК – НАНОПОРОШОК» $ZrO_2-Y_2O_3$

Устюжанинова И.А.*, Султанова Д.Т., Мулланурова Д.А., Черепанова Н.А., Берескина П.А., Чукин А.В., Денисова Э.И., Карташов В.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: irina.npnha@yandex.ru

SYNTHESIS OF POWDER COMPOSITION «MICROPOWDER – NANOPOWDER» $ZrO_2-Y_2O_3$

Ustyuzhaninova I.A.*, Sultanova D.T., Mullanurova D.A., Cherepanova N.A., Bereskina P.A., Chukin A.V., Denisova E.I., Kartashov V.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

In the present study powder compositions «micropowder $ZrO_2-5\%$ wt. Y_2O_3 - nanopowder $ZrO_2-5\%$ wt. Y_2O_3 » were obtained. The compositions are intended to produce hot-pressed ceramics.